

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 883 337**

21 Número de solicitud: 202130525

51 Int. Cl.:

A01K 1/03 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

08.06.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.12.2021

Fecha de concesión:

11.05.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.05.2022

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
(100.0%)
AVENIDA DE SÉNECA , 2
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GONZALEZ ZORN, Bruno;
SANCHEZ MENDEZ, Irene y
MOYANO ORTEGA, Gabriel**

54 Título: **Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo**

57 Resumen:

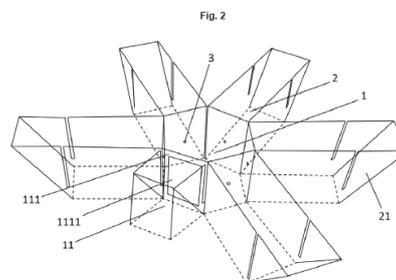
Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo.

La presente invención se refiere a un sistema de alojamiento para animales de laboratorio adaptable a animales pequeños (ratones, ratas, hámsteres, cobayas, jerbos) o de tamaño mediano (conejos, hurones).

Para animales pequeños, se utilizan 5 cubetas periféricas (2), que incluyen un comedero (21), y un comedero independiente (11). Estas 6 estructuras se disponen radialmente dando lugar a una cubeta central (1) hexagonal que se comunica con las cubetas periféricas (2) mediante un orificio de contacto (3) situado en la pared central (23) de cada cubeta periférica (2).

Para animales de tamaño mediano, se eliminan los comederos (21), y el comedero independiente (11) se sustituye por una sexta cubeta periférica (2).

En ambos casos, los 6 elementos se encajan, mediante pestañas inferiores, en surcos (61) practicados en una lámina base (6).



ES 2 883 337 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector de los alojamientos para animales de laboratorio. En concreto, en el sector de los alojamientos empleados en el estudio de las interacciones entre los animales de laboratorio, específicamente las interacciones por contacto directo, y la relación de dichas interacciones con la transmisión de agentes infecciosos.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15

Las enfermedades infecciosas pueden transmitirse de múltiples maneras, tanto por contacto directo (terminología que incluye el contacto físico directo con un individuo infectado y la transmisión por gotículas exhaladas), como por contacto indirecto (lo cual incluye transmisión aérea, por fómites o por vectores biológicos o mecánicos). La transmisión por contacto físico directo puede ocurrir por contacto piel con piel, contacto entre mucosas e incluso se define como transmisión por contacto directo aquella que ocurre por contacto con suelo o vegetación en la que se encuentra el agente infeccioso.

20

Hasta ahora los estudios llevados a cabo para determinar las características epidemiológicas de agentes infecciosos y sus mecanismos de transmisión se basan en estudios epidemiológicos en los que influyen numerosas variables no controlables que pueden sesgar los resultados. Otros tipos de estudio que históricamente se han llevado a cabo en los casos en los que se sospecha la transmisión aérea del agente incluyen modelos animales (mayormente modelos con hurones para ensayar la transmisión de virus respiratorios) en los que el espacio aéreo de las cajas individuales es compartido para permitir el paso del agente infeccioso de un animal a otro. En las escasas ocasiones en las que se ha intentado llevar a cabo un estudio en un modelo animal para agentes en los que la transmisión por contacto directo es la predominante, los modelos empleados utilizan el alojamiento conjunto de los individuos, lo que no permite detectar la vía exacta de transmisión predominante (contacto directo físico, por

30

35

fómites o por excreciones, etc.) (*Animal Model To Study Klebsiella pneumoniae Gastrointestinal Colonization and Host-to-Host Transmission*. Taylor M. Young et al. *Infection and Immunity*. Oct 2020, 88 (11) e00071-20; DOI: 10.1128/IAI.00071-20).

5 Dados los datos epidemiológicos de los agentes infecciosos en los que el contacto físico directo es su principal medio de transmisión, utilizar un modelo animal específico para comprender mejor la epidemiología del agente es indispensable para comprender mejor su dinámica y establecer medidas de control. En los estudios de transmisión por contacto físico directo en modelos animales, hasta la fecha, la necesaria cohabitación
10 para permitir el contagio desemboca en la incapacidad para discernir el tipo de transmisión predominante que está generando la diseminación del agente. En estos sistemas de alojamiento los animales se encuentran en estrecho contacto, tanto físicamente entre ellos, como con las deyecciones que generan, por lo tanto, la relevancia del contacto directo físico, independizado de otro tipo de mecanismos de
15 transmisión, no se puede estudiar.

En el estado de la técnica respecto a los modelos animales para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos, se conocen sistemas adecuados para analizar la transmisión de enfermedades infecciosas por vía aérea. Entre estos sistemas, se
20 pueden mencionar los descritos en las patentes: US6782845B1, que se refiere a un sistema de cubetas en las que se introduce aire estéril y en el que se cuenta con un animal centinela que se comporta como bioindicador para la detección de partículas infectivas en muestras de aire expirado por otros animales alojados en el mismo sistema; US20080087231A1, que describe un sistema de estantes cerrados en los que
25 se alojan las cubetas de los animales e incluye un sistema para introducir aire filtrado, otro para controlar el flujo de aire y su dirección dentro de cada estante y otro para extraer aire de los estantes, de manera que puede crearse presión negativa en las cubetas; WO2008098297A1, en la que se describe un sistema que cuenta con una cubeta en la que se aloja uno o más animales centinela y que se conecta con otras
30 cubetas adyacentes, todas ellas con aberturas y entradas y salidas de aire (que pueden contar con filtros) de manera que el flujo de aire pasa a través de las cubetas adyacentes y puede estudiarse el paso de los agentes infecciosos hasta los animales centinela.

Otro tipo de sistemas es el conocido como “behavioral pattern monitor” (BPM) que describieron originalmente Geyer y col. en 1986 (*Pharmacology Biochemistry and Behavior*, Vol. 25, pp. 277-288). En este caso se trata de una cubeta que tiene una serie de agujeros practicados en el suelo y en las paredes y en la que cada agujero
5 está equipado con un haz de infrarrojos. Mediante la red de infrarrojos que se genera, se detectan los movimientos de los animales y, con ello, se estudia el comportamiento de un animal o grupos de animales en régimen de cohabitación.

Actualmente no existe ningún sistema de alojamiento para animales de laboratorio que
10 permita un contacto físico directo limitado, puntual y cuantificable, en el que los animales se encuentren aislados de las excreciones de sus compañeros y que además permita tratar a cada animal mediante sistemas de alimentación y bebida independientes.

15 **EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN**

Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo.

20 Para poder llevar a cabo estudios de transmisión de enfermedades infecciosas mediante interacciones por contacto físico directo en los animales de laboratorio, se ha desarrollado un sistema de alojamiento que permite que los animales alojados puedan contactar entre ellos de manera oral o nasal, pero impide el contacto con las deyecciones o la cama de otros animales, e individualiza la administración de alimento
25 y agua de bebida.

En este documento se entiende por “contacto físico directo” el contacto entre dos individuos piel con piel o entre mucosas (en este caso la oral o nasal), siguiendo las indicaciones y definiciones establecidas por los *Centers for Disease Control and*
30 *Prevention* (CDC) de EEUU.

El sistema de alojamiento presentado puede alojar a un máximo de 6 o 7 animales de forma individual. El número máximo de animales alojados depende del tamaño de los mismos, que condiciona tanto el tamaño como las características de las cubetas para
35 su alojamiento. Para animales de laboratorio de tamaño pequeño, incluyendo en esta

categoría: ratones, ratas, hámsteres, cobayas, jerbos, y otros animales de tamaño semejante, el sistema de alojamiento se compone de cinco cubetas periféricas que se sitúan de forma radial sobre una lámina base, dando lugar a una cubeta central que queda delimitada, en cinco de sus lados, por las paredes centrales de las cubetas periféricas; mientras que el sexto lado de la cubeta central queda delimitado por un comedero independiente. Esta invención está diseñada para alojar animales de forma individual, con comederos individualizados para cada animal y permitiendo únicamente contacto directo entre animales mediante un orificio de contacto de tamaño y localización adecuados para que los animales puedan introducir el hocico.

10

A continuación, se pasa a detallar cada elemento del sistema de alojamiento para animales de laboratorio de tamaño pequeño de forma individual. El sistema de alojamiento contiene 5 cubetas periféricas, cada cubeta periférica se compone de:

- Dos paredes laterales rectangulares, ambas con las mismas dimensiones.

15

- Una pared central cuadrada o rectangular que presenta un orificio de contacto de tamaño y posición adecuados para que los individuos de la especie animal para la que se diseña el sistema de alojamiento puedan introducir el hocico con facilidad, pero no puedan introducir el resto del cuerpo.

20

- Un comedero, que constituye la pared externa de la cubeta periférica, para que los animales accedan a la comida y al agua.

- Suelo rectangular que se coloca entre 1-4cm por encima del borde inferior de las paredes de la cubeta periférica e independiza el contenido de cada cubeta periférica.

25

Las cubetas periféricas tienen forma de paralelepípedo rectangular del que sobresale un comedero que, al mismo tiempo, delimita la pared externa de la cubeta periférica.

Por otro lado, el suelo se coloca por encima del límite inferior de las paredes, generando cuatro bordes resaltados que delimitan el perímetro inferior de la cubeta a modo de pestañas inferiores. Mediante estas pestañas inferiores, las cubetas periféricas se acoplan a una lámina base del sistema de alojamiento que acoge a todas

30

las cubetas y en la que se han excavado unos surcos adecuados para recibir las cuatro pestañas inferiores del perímetro inferior de cada una de las cubetas periféricas. Este diseño permite que las cubetas periféricas sean estancas e independientes, por lo que se pueden desacoplar de la lámina base para limpiarlas y desinfectarlas fácilmente.

35

Además, la estanquidad de cada una de las cubetas garantiza que la orina del animal alojado en ella no contacta con otros animales.

El sistema de alojamiento también incluye una cubeta central que es hexagonal y se delimita por la colocación de las cubetas periféricas; sus límites son las paredes centrales de las cinco cubetas periféricas y una pared de comedero independiente. El
5 suelo de esta cubeta está compuesto por una plataforma con forma de hexágono que se sitúa encima de la lámina base para que el suelo de esta cubeta se mantenga a la misma altura que el suelo de las cubetas periféricas cuando estas se acoplan. Preferentemente, la forma del suelo de la cubeta central es un hexágono regular; de esta manera, el animal alojado en la cubeta central tiene las mismas posibilidades de
10 contactar con cualquiera de los animales alojados en las cubetas periféricas y se evitan las diferencias entre paredes centrales, que podrían afectar al comportamiento del animal de la cubeta central.

Además de las cinco paredes centrales de las cubetas periféricas, la sexta pared de la
15 cubeta central se delimita por un comedero independiente, extraíble, similar a los que tienen acoplados las cubetas periféricas. En el caso de este comedero y para darle mayor estabilidad, preferentemente, las paredes laterales son cuadradas o rectangulares y actúan como pestañas que encajan en los surcos de la lámina base del sistema de alojamiento. Además, para ser capaces de darle inclinación a la comida
20 y bebida que se administre al animal alojado en la cubeta central y que pueda acceder fácilmente a ella, se añade una lámina inclinada en el interior del comedero, de tal manera que acerca la comida a la ventana de comunicación entre este comedero y la cubeta central. La inclinación es, preferentemente de 45°. Asimismo, las paredes laterales de este comedero poseen un raíl cada una en el que se acopla una rejilla
25 desmontable que permite al animal acceder al alimento.

En una realización preferida, los comederos de las cubetas periféricas se componen de dos paredes triangulares con un raíl para introducir una rejilla que permite el acceso al alimento y una pared inclinada exterior. Estos comederos están incluidos en la
30 estructura de las cubetas periféricas.

Tanto las cubetas periféricas como el comedero de la cubeta central se encajan en surcos de entre 1 y 4 cm de profundidad, excavados en la lámina base del sistema de alojamiento, de modo que una vez colocados en su sitio quedan fijos sobre la lámina
35 base.

El sistema completamente montado genera seis alojamientos independientes, cinco periféricos que contactan con el central a través de un orificio de contacto en la pared central de cada uno de ellos, y un alojamiento hexagonal central que contacta con los periféricos en cinco de sus lados y con el comedero independiente en su sexta pared. En función de la especie animal que se va a utilizar, las dimensiones de las cubetas periféricas y central son diferentes, así como el diámetro y la localización del orificio que sirve para que tenga lugar el contacto hocico-hocico entre animales.

En el caso del sistema de alojamiento para animales de laboratorio de tamaño mediano (como pueden ser el conejo y el hurón, por ejemplo) el comedero independiente de la cubeta central se sustituye por una sexta cubeta periférica de idénticas características a las otras cinco cubetas periféricas. En esta alternativa, las cubetas son de tamaño superior al tamaño de las cubetas periféricas destinadas a alojar ratones, ratas o hámsteres y se eliminan los comederos independientes, puesto que se proporcionan a los animales alimentación y bebida en recipientes depositados sobre el suelo de la propia cubeta, sustituyéndolos por una pared externa con las mismas dimensiones que la pared central. En este sistema de alojamiento, por lo tanto, se eleva a 7 el número de animales que se pueden alojar de forma individualizada.

El diseño de comederos independientes permite dosificar la alimentación a cada animal por separado. El diámetro del orificio de contacto se determina de manera que reduce considerablemente la posibilidad de que haya contaminación cruzada entre los animales y limita el contacto entre ellos a puntuales contactos naso-orales, en el momento en el que introduzcan de forma simultánea el hocico el animal central y alguno de los periféricos. Este diámetro va desde los 0,5 cm para los ratones a los 4cm para animales de mayor tamaño como los hurones. Para la correcta funcionalidad del sistema es necesario que el tamaño del orificio de contacto sea siempre el mínimo imprescindible, lo que evita que el material de cama de los animales (contaminado con heces u orina) atraviese el orificio de contacto de una cubeta a otra. Además, la altura del orificio de contacto con respecto a la del suelo de la cubeta debe ser suficiente para que el animal pueda introducir su hocico en una postura no forzada, pero lo suficientemente separada del suelo para que animales escarbadores no sean capaces de lanzar material de cama contra el mismo y hacerlo pasar a la cubeta central.

35

Opcionalmente, puede utilizarse un sistema de grabación cenital que permita contabilizar el número de contactos entre el animal alojado en la cubeta central y los animales alojados en las cubetas periféricas mientras se encuentren alojados en las cubetas. Para ello, la tapa que determina la superficie superior del sistema de alojamiento se realiza en material transparente, preferentemente vidrio.

En la cubeta central se aloja al animal que ha sido inoculado con el agente infeccioso que se desea estudiar y que, a través de los orificios de contacto, puede establecer contacto directo con hasta un máximo de 5 o 6 animales periféricos. A este animal se le denomina animal donador. Por agente infeccioso, en esta memoria descriptiva, se entiende cualquier entidad biológica capaz de establecerse en el animal en cuestión y producir o no una enfermedad infecciosa en el hospedador, incluyendo virus, bacterias, hongos, priones, protozoos, helmintos, etc. La utilización de esta invención se basa en el alojamiento individualizado de un animal en cada cubeta y la inoculación del animal alojado en la cubeta central, seguido de un periodo de transmisión en el que el animal alojado en la cubeta central irá contactando con los animales de las cubetas periféricas. En este sentido, dependiendo del agente infeccioso que quiera utilizarse, se variarán los protocolos de infección y los tiempos de transmisión.

La invención puede utilizarse para el estudio de transmisibilidad de cualquier tipo de agente infeccioso capaz de sobrevivir en la mucosa oral de los animales y de transmitirse por contacto físico directo.

Este sistema de alojamiento representa una innovación en el estudio de la transmisión de agentes infecciosos, ya que permite modelizar su dinámica en un modelo animal controlable y cuantificable, además de permitir introducir factores como tratamientos con fármacos, sustancias o dietas individualizadas a los animales sin necesidad de utilizar métodos invasivos y mejorando la calidad ética de los experimentos.

La invención que se presenta en esta solicitud permite que los animales contacten mediante contacto directo hocico-hocico y limita el contacto con fómites como el material de la cama y otras secreciones como heces u orina. La tapa transparente permite seguir la actividad de los animales, incluso por grabación, determinar el momento en el que contactan y cuantificarlo, para luego poder relacionarlo con el fenómeno de transmisión.

Además, el carácter desmontable del sistema permite una desinfección completa y fácil, permitiendo reutilizar el modelo garantizando la limpieza y desinfección del mismo.

5

Hasta la fecha, no se conoce un sistema similar al expuesto en este documento, que permita el control del contacto entre animales, la cuantificación del mismo y, además, sea fácilmente manejable en cuando a su montaje y mantenimiento.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Figura 1. Esquema de una vista cenital del sistema de alojamiento de animales de laboratorio de pequeño tamaño, como ratones, ratas, hámsteres, cobayas o jerbos.

15 **Figura 2.** Esquema de la disposición tridimensional de las cubetas del sistema de alojamiento de animales de laboratorio de pequeño tamaño, como ratones, ratas, hámsteres, cobayas o jerbos.

Figura 3. Esquema de una cubeta periférica (2) con comedero (21).

20

Figura 4. Esquema de las piezas de la cubeta periférica (2) y sus dimensiones.

Figura 5. Esquema del comedero independiente (11) de la cubeta central (1). Se muestran dos vistas (A y B).

25

Figura 6. Esquema de las piezas que componen el comedero independiente (11) de la cubeta central (1).

Figura 7. Esquema de la lámina base (6), de los surcos (61) y de la plataforma central (5).

30

Figura 8. Esquema de la disposición tridimensional de las cubetas del sistema de alojamiento de animales de laboratorio de tamaño mediano (conejos, hurones).

35 **Figura 9.** Esquema de una cubeta periférica (2) del sistema de alojamiento de

animales de laboratorio de tamaño mediano (conejos, hurones).

A continuación, se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las figuras que integran la invención:

- 5
- 1 = cubeta central,
 - 11 = comedero independiente,
 - 111 = pared central del comedero independiente (11) de cubeta central (1),
 - 1111 = ventana del comedero independiente (11) de cubeta central (1),
 - 10 112 = paredes laterales del comedero independiente (11) de cubeta central (1),
 - 1122 = escalón para la rejilla de la pared lateral (112) del comedero independiente (11) de la cubeta central (1),
 - 113 = pared exterior del comedero independiente (11) de cubeta central (1),
 - 114 = pared inclinada del comedero independiente (11) de cubeta central (1),
 - 15 115 =suelo del comedero independiente (11) de la cubeta central (1),
 - 116 = pestañas inferiores del comedero independiente (11) de la cubeta central (1),
 - 2 = cubeta periférica,
 - 21 = comedero de cubeta periférica (2),
 - 211 = pared inclinada del comedero (21) de cubeta periférica (2),
 - 20 22 = pared lateral de cubeta periférica (2),
 - 223 = hendidura para la rejilla del comedero (21) de la cubeta periférica (2),
 - 23 = pared central de cubeta periférica (2),
 - 24 = suelo de cubeta periférica (2),
 - 25 = pestaña inferior externa de la cubeta periférica (2),
 - 25 26= pared externa de las cubetas periféricas (2) en el sistema de alojamiento para animales de tamaño mediano (como hurones o conejos),
 - 27 = pestañas inferiores laterales de las cubetas periféricas (2),
 - 28 = pestañas inferiores internas de las cubetas periféricas (2),
 - 3 = orificio de contacto,
 - 30 5= plataforma hexagonal de la cubeta central (1),
 - 6= lámina base,
 - 61= surcos excavados en la lámina base (6)

35

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**Ejemplo 1. Sistema de alojamiento para ratones.**

Se elaboró un sistema de alojamiento para estudiar la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo entre ratones, cuyo esquema se puede ver en la figura 1 (vista cenital) y en la figura 2 (esquema tridimensional).

5

El sistema se fabricó con metacrilato transparente de 20mm de grosor en la lámina base (6) y 4mm en las cubetas periféricas (2), una tapa de cristal de 1,5cm de grosor y rejillas metálicas para permitir el acceso de los ratones a los comederos, con un grosor de barrotes de 0,5cm y una distancia entre barrotes de 1cm.

10

Se elaboraron 5 cubetas periféricas (2) iguales (figuras 3 y 4), cada una de ellas con:

- Dos paredes laterales (22) formadas por un rectángulo de 28cm de base, 16cm de alto y un triángulo rectángulo que hace de pared del comedero cuyo lado interno se corresponde con la profundidad de una hendidura (223) de 13cm y 0,5 de anchura, esta pared del comedero tiene un lado cateto superior de 8cm y una hipotenusa de 17cm que se extiende hasta anclarse a 1cm del límite inferior del rectángulo, dejando una pestaña inferior lateral (27) de 1cm.

15

- Una pared central (23) rectangular de 14,2 de base y 16cm de altura con un orificio de contacto (3) central de 0,5cm de diámetro por el cual los animales son capaces de meter el hocico. Este orificio de contacto (3) se colocó a 7,5cm del límite inferior de la pared central (6,5cm del suelo de la cubeta) y centrado con respecto a los límites laterales de la misma.

20

- Un comedero (21) en forma de prisma triangular, que constituye la pared externa de la cubeta periférica (2) y está formado por las regiones triangulares de las paredes laterales (22), una pared inclinada (211) de 17cm de alto y 14,2cm de base. En la hendidura (223) que dejan las paredes laterales (22) se colocó una rejilla de acero con una distancia entre barrotes de 0,5cm para que los animales puedan acceder a la comida y al agua. Entre las dos paredes laterales (22), más concretamente, entre las dos pestañas laterales (27), y alineado con el límite externo del suelo de la cubeta, se colocó una pestaña de 14,2cm de largo y 1,4cm de ancho que actúa de pestaña externa (25).

25

- Suelo (24) de metacrilato rectangular de 14,2cmx27,2cm que se colocó 1cm por encima del borde inferior de las paredes de cada cubeta periférica (2), dando lugar a una pestaña inferior interna (28) y dos pestañas inferiores laterales (27) de 0,4cm de grosor y 1cm de profundidad.

30

35

Se elaboró también un comedero independiente (11) para la cubeta central (1) cuyas paredes laterales se diseñaron rectangulares para darle mayor estabilidad (figuras 5 y 6). Las medidas de este comedero independiente (11) fueron:

- 5 - Pared central (111): una pared de 14,2cm de base y 16cm de alto con una oquedad a 3cm de su borde inferior de 11cm x11cm para dar lugar a una ventana (1111) de comunicación entre el comedero independiente (11) y la cubeta central (1) (figura 5B y figura 6A).
- 10 - Paredes laterales (112): dos paredes laterales de 8cm de base por 16cm de alto en cuyo borde central se excavó un escalón (1122) de 0,9cm de anchura y 13cm de alto a 3cm del borde inferior de la pared (112), como se muestra en la figura 6B, para crear una hendidura en la que acoplar una rejilla de acero, con una distancia entre barrotes de 0,5cm, para que el animal pueda acceder a la comida y al agua desde la cubeta central (1).
- 15 - Pared exterior (113) de 14,2cm de base y 16cm de alto como la pared central (111).
- Pared inclinada interna (114): en el interior del comedero independiente (11) se incluyó una pared para dar inclinación a la comida que se coloca en el comedero y permitir que el animal acceda a ella (figura 5A). Esta pieza se realizó con una base de 14,2 cm y una altura de 17 cm y se colocó con una angulación de 45° respecto al suelo
- 20 (115) del comedero independiente (11).
- Suelo (115) de metacrilato de 7,2cm x 14,2cm colocado, como en las cubetas periféricas (2), 1cm por encima del borde inferior de las paredes laterales (112), central (111) y exterior (113) del comedero independiente (11), dando lugar a una pestaña inferior (116), de 1cm de altura, en cada una de las paredes.

25

Se preparó una lámina base (6) (figura 7) de metacrilato de 20mm de espesor y unas dimensiones de 150cm x150cm en la que se practicaron surcos (61) de 1 cm de profundidad y 4 mm de grosor, en los que se encajan las pestañas inferiores externas (25), internas (28) y laterales (27) de las cubetas periféricas (2) y las pestañas inferiores (116) del comedero independiente (11). En el centro de la lámina base (6) se colocó una plataforma hexagonal (5) regular de 15cm de lado que sirve de suelo a la cubeta central (1) y cuyos lados determinan la disposición radial de las cinco cubetas periféricas (2). La plataforma hexagonal (5) de la cubeta central (1), las paredes interiores de las cubetas periféricas (2) y el comedero independiente (11) dan lugar en

30 su interior a la cubeta central (1) hexagonal. Junto a cada uno de los lados de la

35

plataforma hexagonal (5) se realizaron los surcos (61) de un centímetro de profundidad de forma radial a la misma. Los surcos (61) se practicaron con unas medidas de 15cmx28cm para alojar las cubetas periféricas y de 15cmx8cm para alojar el comedero independiente.

5

Las cubetas periféricas (2) por lo tanto, en este ejemplo, tienen una superficie de 405cm² y una capacidad total de 5670cm³, mientras que la cubeta central (1) obtiene una superficie de aproximadamente 585cm² y una capacidad total de 8.775cm³.

10 Para cubrir el sistema de alojamiento se utilizó una tapa de cristal transparente de 1,5 cm de grosor.

Ejemplo 2. Monitorización de los contactos entre animales.

15 Se completó el sistema de alojamiento descrito en el ejemplo 1 con un dispositivo de vídeo-vigilancia que permite contabilizar y cuantificar el número de contactos entre el animal donador alojado en la cubeta central (1) y los animales de las cubetas periféricas (2).

20 Para llevar a cabo esta vigilancia, se colocó un dispositivo de grabación cenital (cámara de gran angular) sobre la cubeta central que permite visualizar tanto al animal donador como a los animales periféricos. Este dispositivo de grabación se conectó con un sistema de almacenamiento (disco duro externo) que permitió almacenar los vídeos y visualizarlos posteriormente. Una vez instalado el sistema de vídeo-vigilancia, se inoculó al animal donador con un cultivo de *Klebsiella pneumoniae* y se dejaron
25 transcurrir 24 horas. Durante este periodo de transmisión, los animales se encontraban libres en sus respectivas cubetas y podían contactar hocico-hocico debido a su comportamiento curioso y social.

30 Transcurrido el periodo de transmisión se recuperaron los vídeos del sistema de almacenamiento y se visualizaron, lo que permitió contabilizar el número de contactos entre animales, la duración de estos y el momento en el que se producen. En este caso se obtuvo una media de 20 contactos entre el animal donador y receptor, con una duración media de 1,38 segundos cada contacto, produciéndose la mayoría de contactos entre las horas 14^o y 15^o tras la inoculación.

35

Ejemplo 3. Sistema de alojamiento para ratas.

Se elaboró un sistema de alojamiento similar al descrito en el ejemplo 1, pero variando sus medidas para estudiar la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo entre ratas (figuras 1 y 2).

5

El sistema se fabricó con metacrilato transparente de 30mm de grosor en la lámina base y 4mm en las cubetas periféricas (2), una tapa de cristal de 1,5cm de grosor y rejillas metálicas para permitir el acceso de las ratas a los comederos, con un grosor de barrotes de 0,5cm y una distancia entre barrotes de 1cm.

10

Se elaboraron 5 cubetas periféricas (2) iguales (figuras 3 y 4), cada una de ellas con:

- Dos paredes laterales (22) formadas por un rectángulo de 40cm de base, 20cm de alto y un triángulo rectángulo que hace de pared del comedero cuyo lado interno se corresponde con la profundidad de una hendidura (223) de 16cm y 0,5cm de anchura, esta pared del comedero tiene un lado cateto superior de 11cm y una hipotenusa de 21cm que se extiende hasta anclarse a 2cm del límite inferior del rectángulo, dejando una pestaña inferior lateral de 2cm (27) en cada pared lateral.

15

- Una pared central (23) rectangular de 20,2 de base y 20cm de altura con un orificio de contacto (3) central de 1cm de diámetro por el cual los animales son capaces de meter el hocico. Este orificio se colocó a 13cm del límite inferior de la pared central (11cm del suelo de la cubeta) y centrado con respecto a los límites laterales de la misma.

20

- Un comedero (21) en forma de prisma triangular, que constituye la pared externa de la cubeta periférica (2) y está formado por las regiones triangulares de las paredes laterales (22), una pared inclinada (211) de 21cm de alto y 20,2cm de base. En la hendidura (223) que dejan las paredes laterales (22) se colocó una rejilla de acero con una distancia entre barrotes de 1cm para que los animales accedan a la comida y al agua. Entre las dos paredes laterales (22), más concretamente, entre las dos pestañas laterales (27), y alineada con el límite externo del suelo de la cubeta, se colocó una pestaña de 20,2cm de largo y 2,4cm de ancho que actúa de pestaña externa (25), para encajarse en el surco (61) de la lámina base (6).

25

- Suelo (24) de metacrilato rectangular de 20,2cmx39,2cm que se colocó 2cm por encima del borde inferior de las paredes de cada cubeta periférica (2), dando lugar a pestañas inferiores (25, 27 y 28) de 0,4cm de anchura y 2cm de largo.

30

35

Se elaboró también un comedero independiente (11) para la cubeta central (1) cuyas paredes laterales se diseñaron rectangulares para darle mayor estabilidad (figuras 5 y 6). Las medidas de este comedero independiente (11) fueron:

- 5 - Pared central (111): una pared de 20,2cm de base y 20cm de alto con una oquedad a 3cm de su borde inferior de 11cm x13cm para dar lugar a una ventana (1111) de comunicación entre el comedero independiente (11) y la cubeta central (1) (figura 5B y figura 6A).
- 10 - Paredes laterales (112): dos paredes laterales de 11cm de base por 20cm de alto en cuyo borde central se excavó un escalón (1122) de 1 cm de anchura y 17cm de alto a 3cm del borde inferior de la pared (112).
- Pared exterior (113) de 20,2cm de base y 20cm de alto como la central.
- Pared inclinada interna (114): en el interior del comedero independiente (11) se incluyó una pared para dar inclinación a la comida que se coloca en el comedero y permitir que el animal acceda a ella (figura 5A). Esta pieza se realizó con una base de 15 20,2 cm y una altura de 21cm y se colocó con una angulación de 45° respecto al suelo.
- Suelo (115) de metacrilato de 10,2cm x 20,2cm colocado, como en las cubetas periféricas (2), 2cm por encima del borde inferior de las paredes laterales (112), central (111) y exterior (113) del comedero independiente (11), dando lugar a una pestaña inferior (116) de 2cm de altura.

20

Se preparó una lámina base (6) (figura 7) de metacrilato de 30mm de espesor y unas dimensiones de 200cm x 200cm en la que se practicaron surcos (61) de 2 cm de profundidad y 4 mm de grosor, en los que se encajan las pestañas inferiores (25, 27 y 28) de las cubetas periféricas (2) y las pestañas inferiores (116) del comedero independiente (11). En el centro de la lámina base (6) se colocó una plataforma hexagonal (5) regular de 21cm de lado que sirve de suelo a la cubeta central (1) y cuyos lados determinan la disposición radial de las cinco cubetas periféricas (2). La plataforma hexagonal (5) de la cubeta central (1), las paredes interiores de las cubetas periféricas (2) y el comedero independiente (11) dan lugar en su interior a la cubeta central (1) hexagonal. Junto a cada uno de los lados de la plataforma hexagonal (5) se realizaron los surcos (61) de dos centímetros de profundidad y 0,4cm de anchura de forma radial a la misma. Los surcos (61) se practicaron con unas medidas de 21cmx40cm para alojar las cubetas periféricas y de 21cmx11cm para alojar el comedero independiente.

35

Para cubrir el sistema de alojamiento se utilizó una tapa de cristal transparente de 1,5 cm de grosor.

Ejemplo 4. Sistema de alojamiento para hámsteres

- 5 Se elaboró un sistema de alojamiento similar al descrito en el ejemplo 1, pero variando sus medidas para estudiar la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo entre hámsteres. El sistema de alojamiento está esquematizado en la figura 1 (vista cenital) y en la figura 2 (esquema tridimensional).
- 10 El sistema se fabricó con metacrilato transparente de 20mm de grosor en la lámina base y 4mm en las cubetas periféricas (2), una tapa de cristal de 1,5cm de grosor y rejillas metálicas para permitir el acceso de las a los comederos, con un grosor de barrotes de 0,5cm y una distancia entre barrotes de 0,5cm.
- 15 Se elaboraron 5 cubetas periféricas (2) iguales (figuras 3 y 4), cada una de ellas con:
- Dos paredes laterales (22) formadas por un rectángulo de 40cm de base, 16cm de alto y un triángulo rectángulo que hace de pared del comedero cuyo lado interno se corresponde con la profundidad de una hendidura (223) de 13cm y 0,5cm de anchura, esta pared del comedero tiene un lado cateto superior de 8cm y una hipotenusa de
 - 20 17cm que se extiende hasta anclarse a 1cm del límite inferior del rectángulo, dejando una pestaña de 1cm (27).
 - Una pared central (23) rectangular de 20,2 de base y 16cm de altura con un orificio de contacto (3) central de 0,5cm de diámetro por el cual los animales son capaces de meter el hocico. Este orificio de contacto (3) se colocó a 7,5cm del límite inferior de la
 - 25 pared central (6,5cm del suelo de la cubeta) y centrado con respecto a los límites laterales de la misma.
 - Un comedero (21) en forma de prisma triangular, que constituye la pared externa de la cubeta periférica (2) y está formado por las regiones triangulares de las paredes laterales (22), una pared inclinada (211) de 17cm de alto y 20,2cm de base. En la
 - 30 hendidura (223) que dejan las paredes laterales (22) se colocó una rejilla de acero con una distancia entre barrotes de 0,5cm para que los animales accedan a la comida y al agua. Entre las dos paredes laterales (22), más concretamente, entre las dos pestañas laterales (27), y alineada con el límite externo del suelo de la cubeta, se colocó una pestaña de 20,2cm de largo y 1,4cm de ancho que actúa de pestaña inferior externa
 - 35 (25), para encajarse en el correspondiente surco (61) de la lámina base (6).

- Suelo (24) de metacrilato rectangular de 20,2cmx39,2cm que se colocó 1cm por encima del borde inferior de las paredes de cada cubeta periférica (2), dando lugar a pestañas inferiores (25, 27 y 28) de 0,4cm de anchura y 1cm de largo.

5 Se elaboró también un comedero independiente (11) para la cubeta central (1) cuyas paredes laterales se diseñaron rectangulares para darle mayor estabilidad (figuras 5 y 6). Las medidas de este comedero independiente (11) fueron:

- Pared central (111): una pared de 20,2cm de base y 16cm de alto con una oquedad a 4cm de su borde inferior de 11cm x13cm para dar lugar a una ventana (1111) de
10 comunicación entre el comedero independiente (11) y la cubeta central (1) (figura 5B y figura 6A).

- Paredes laterales (112): dos paredes laterales de 8cm de base por 16cm de alto en cuyo borde central se excavó un escalón (1122) de 0,5cm de anchura y 13cm de alto a 3cm del borde inferior de la pared (112) (figura 6B).

15 - Pared exterior (113) de 20,2cm de base y 16cm de alto como la pared central (111).

- Pared inclinada interna (114): en el interior del comedero independiente (11) se incluyó una pared para dar inclinación a la comida que se coloca en el comedero y permitir que el animal acceda a ella (figura 5A). Esta pieza se realizó con una base de 20,2 cm y una altura de 17cm y se colocó con una angulación de 45° respecto al suelo.

20 - Suelo (115) de metacrilato de 7,2cm x 20,2cm colocado, como en las cubetas periféricas (2), 1cm por encima del borde inferior de las paredes laterales (112), central (111) y exterior (113) del comedero independiente (11), dando lugar a una pestaña inferior (116) de 1cm de altura.

25 Se preparó una lámina base (6) (figura 7) de metacrilato de 20mm de espesor y unas dimensiones de 200cm x 200cm en la que se practicaron surcos (61) de 1 cm de profundidad y 4 mm de grosor, en los que se encajan las pestañas inferiores (25, 27 y 28) de las cubetas periféricas (2) y las pestañas inferiores (116) del comedero independiente (11). En el centro de la lámina base (6) se colocó una plataforma hexagonal (5) regular de 21cm de lado que sirve de suelo a la cubeta central (1) y
30 cuyos lados determinan la disposición radial de las cinco cubetas periféricas (2). La plataforma hexagonal (5) de la cubeta central (1), las paredes interiores de las cubetas periféricas (2) y el comedero independiente (11) dan lugar en su interior a la cubeta central (1) hexagonal. Junto a cada uno de los lados de la plataforma hexagonal (5) se
35 realizaron los surcos (51) de dos centímetros de profundidad y 0,4cm de anchura de

forma radial a la misma. Los surcos (51) se practicaron con unas medidas de 21cmx40cm para alojar las cubetas periféricas (2) y de 21cmx8cm para alojar el comedero independiente (11).

- 5 Para cubrir el sistema de alojamiento se utilizó una tapa de cristal transparente de 1,5 cm de grosor.

Ejemplo 4. Sistema de alojamiento para hurones

10 Se elaboró un sistema de alojamiento similar al descrito en el ejemplo 1, pero variando sus medidas para estudiar la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo entre hurones (figura 8). En este caso, dado el sistema de alimentación que requiere esta especie, se eliminó el comedero independiente (11) y se añadió otra cubeta periférica (2) en su lugar.

- 15 El sistema se fabricó con metacrilato transparente de 6cm de grosor en la lámina base (6) y 2cm en las cubetas periféricas (2).

Se elaboraron 6 cubetas periféricas (2) iguales (figuras 8 y 9), cada una de ellas con:

- 20 - Dos paredes laterales (22) formadas por un rectángulo de 2m de base y 55cm de alto.
- Una pared central (23) rectangular de 1,5m base y 55cm de altura con un orificio de contacto (3) central de 3cm de diámetro por el cual los animales son capaces de meter el hocico. Este orificio de contacto (3) se colocó a 20cm del límite inferior de la pared central (15cm del suelo de la cubeta) y centrado con respecto a los límites laterales de la misma.
25 - Una pared externa (26) similar a la pared central (23) pero sin orificio de contacto (3).
- Suelo (24) de metacrilato rectangular de 1,5m x 2m que se colocó 5cm por encima del borde inferior de las paredes de cada cubeta periférica (2), dando lugar a una pestaña inferior externa (25), dos pestañas inferiores laterales (27) y una pestaña inferior interna (28), todas ellas de 2cm de grosor y 5cm de largo.
30

Se preparó una lámina base (6) de metacrilato de 6cm de espesor y 5m² en la que se practicaron surcos (61) de 5 cm de profundidad y 2cm de grosor, en los que se encajan las pestañas inferiores (25, 27 y 28) de las cubetas periféricas (2). En el centro de la
35 lámina base (6) se colocó una plataforma hexagonal (5) regular de 1,5m de lado que

5 sirve de suelo a la cubeta central (1) y cuyos lados determinan la disposición radial de las seis cubetas periféricas (2). Las paredes interiores de las cubetas periféricas (2) dan lugar en su interior a la cubeta central (1) hexagonal. Junto a cada uno de los lados de la plataforma hexagonal (5) se realizaron los surcos (61) de 5 cm de profundidad y 2cm de anchura de forma radial a la misma. Los surcos (61) se practicaron con unas medidas de 1,5mx2m para alojar las cubetas periféricas (2).

10 Dadas las dimensiones del sistema, se realizó con las paredes y los suelos desmontables, así el sistema se formó colocando las láminas de metacrilato de forma independiente.

Para cubrir el sistema de alojamiento se utilizó una tapa de cristal transparente de 1,5 cm de grosor.

15 **Ejemplo 5. Sistema de alojamiento para conejos**

Se elaboró un sistema de alojamiento similar al descrito en el ejemplo 4, pero variando sus medidas para estudiar la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo entre conejos (se muestra un esquema en la figura 8).

20 El sistema se fabricó con metacrilato transparente de 6cm de grosor en la lámina base y 2cm en las cubetas periféricas (2).

25 Se elaboraron 6 cubetas periféricas (2) iguales (figuras 8 y 9), cada una de ellas con:
- Dos paredes laterales (22) formadas por un rectángulo de 2,5m de base, 55cm de alto.

30 - Una pared central (23) rectangular de 1,5m base y 55cm de altura con un orificio (3) de contacto central de 3cm de diámetro por el cual los animales son capaces de meter el hocico. Este orificio de contacto (3) se colocó a 20cm del límite inferior de la pared central (15cm del suelo de la cubeta) y centrado con respecto a los límites laterales de la misma.

- Una pared externa (26) similar a la central (23) pero sin orificio de contacto.

35 - Suelo (24) de metacrilato rectangular de 1,5m x 2,5m que se colocó 5cm por encima del borde inferior de las paredes de cada cubeta periférica (2), dando lugar a una pestaña inferior externa (25), dos pestañas inferiores laterales (27) y una pestaña inferior interna (28), todas ellas de 2cm de grosor y 5cm de largo.

Se preparó una lámina base (6) de metacrilato de 6cm de espesor y 5m² como la descrita en el ejemplo 4, en la que los surcos (61) se practicaron con unas medidas de 1,5m x 2,5m para alojar las cubetas periféricas (2).

5

Dadas las dimensiones del sistema, se realizó con las paredes y los suelos desmontables, así el sistema se formó colocando las láminas de metacrilato de forma independiente.

10 Para cubrir el sistema de alojamiento se utilizó una tapa de cristal transparente de 1,5 cm de grosor.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión
5 de agentes infecciosos mediante contacto directo que incluye:
- seis cubetas periféricas (2), para el alojamiento individual de animales de laboratorio,
todas con las mismas dimensiones, cada una de las cuales presenta:
- una pared central (23) con un orificio de contacto (3) de tamaño y localización
adecuados para que los animales alojados puedan introducir el hocico,
10 - dos paredes laterales (22),
- una pared externa (26),
- suelo (24)
- en todas las paredes, pestañas inferiores (externa (25), laterales (27) e interna
(28)) delimitadas por las paredes (externa (26), laterales (22) y central (23),
15 respectivamente) de la cubeta periférica (2) y el suelo (24) de la cubeta
periférica (2),
- una lámina base (6) que presenta surcos (61) en los que se encajan las pestañas
inferiores (25, 27 y 28) de las seis cubetas periféricas (2),
- una tapa transparente que cubre todo el sistema de alojamiento,
20 donde las seis cubetas periféricas (2) quedan dispuestas de forma radial sobre la
lámina base (6) determinando, en el centro de la distribución, una cubeta central (1)
de forma hexagonal, formada por las paredes centrales (23) de las seis cubetas
periféricas (2).
- 25 2. Sistema de alojamiento según la reivindicación 1 en el que los animales de
laboratorio para los que se diseña dicho sistema de alojamiento se seleccionan del
grupo formado por: hurones y conejos.
3. Sistema de alojamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el
30 que el orificio de contacto (3) tiene un diámetro de 3 cm y está situado a 20 cm del
suelo (24) en posición centrada con respecto a los límites laterales de la pared central
(23) de la cubeta periférica (2).
4. Sistema de alojamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que
35 incluye una plataforma hexagonal (5) que constituye el suelo de la cubeta central (1),

caracterizada por tener el mismo grosor que el suelo (24) de las cubetas periféricas (2).

5. Sistema de alojamiento de animales de laboratorio para el estudio de la transmisión de agentes infecciosos mediante contacto directo que incluye:

5 - cinco cubetas periféricas (2), para el alojamiento individual de animales de laboratorio, todas con las mismas dimensiones, cada una de las cuales presenta:

10 - una pared central (23) con un orificio de contacto (3) de tamaño y localización adecuados para que los animales alojados puedan introducir el hocico,

10 - dos paredes laterales (22),

- un comedero (21) que constituye la pared externa,

- suelo (24),

15 - en las paredes, pestañas inferiores (laterales (27) e interna (28)) delimitadas por las paredes (laterales (22) y central (23), respectivamente) de la cubeta periférica (2) y el suelo (24) de la cubeta periférica (2),

15 - una pestaña inferior externa (25) situada entre las dos pestañas inferiores laterales (27),

- un comedero independiente (11) cuyas paredes (central (111), laterales (112) y exterior (113)) y suelo (115) delimitan cuatro pestañas inferiores (116),

20 - una lámina base (6) que presenta surcos (61) en los que se encajan las pestañas inferiores (25, 27 y 28) de las cinco cubetas periféricas (2) y las pestañas inferiores (116) del comedero independiente (11),

- una tapa transparente que cubre todo el sistema de alojamiento,

25 donde las cinco cubetas periféricas (2) y el comedero independiente (11) quedan dispuestos de forma radial sobre la lámina base (6) determinando, en el centro de la distribución, una cubeta central (1) de forma hexagonal, formada por las paredes

centrales (23) de las cinco cubetas periféricas (2) y la pared central (111) del comedero independiente (11).

30 6. Sistema de alojamiento según la reivindicación 5 en el que los animales de laboratorio para los que se diseña dicho sistema de alojamiento se seleccionan del grupo formado por: ratones, ratas, hámsteres, cobayas y jerbos.

35 7. Sistema de alojamiento según cualquiera de las reivindicaciones 5-6 en el que el orificio de contacto (3) tiene un diámetro entre 0,5-1 cm y está situado a 5-13 cm del

suelo (24) en posición centrada con respecto a las paredes laterales (22) de cada cubeta periférica (2).

5 8. Sistema de alojamiento según cualquiera de las reivindicaciones 5-7 que incluye una plataforma hexagonal (5) que constituye el suelo de la cubeta central (1), caracterizada por tener el mismo grosor que el suelo (24) de las cubetas periféricas (2).

10 9. Sistema de alojamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que, además, incluye un dispositivo de videovigilancia que permite contabilizar y cuantificar el número de contactos entre el animal alojado en la cubeta central (1) y los animales alojados en cada una de las cubetas periféricas (2).

Fig. 1

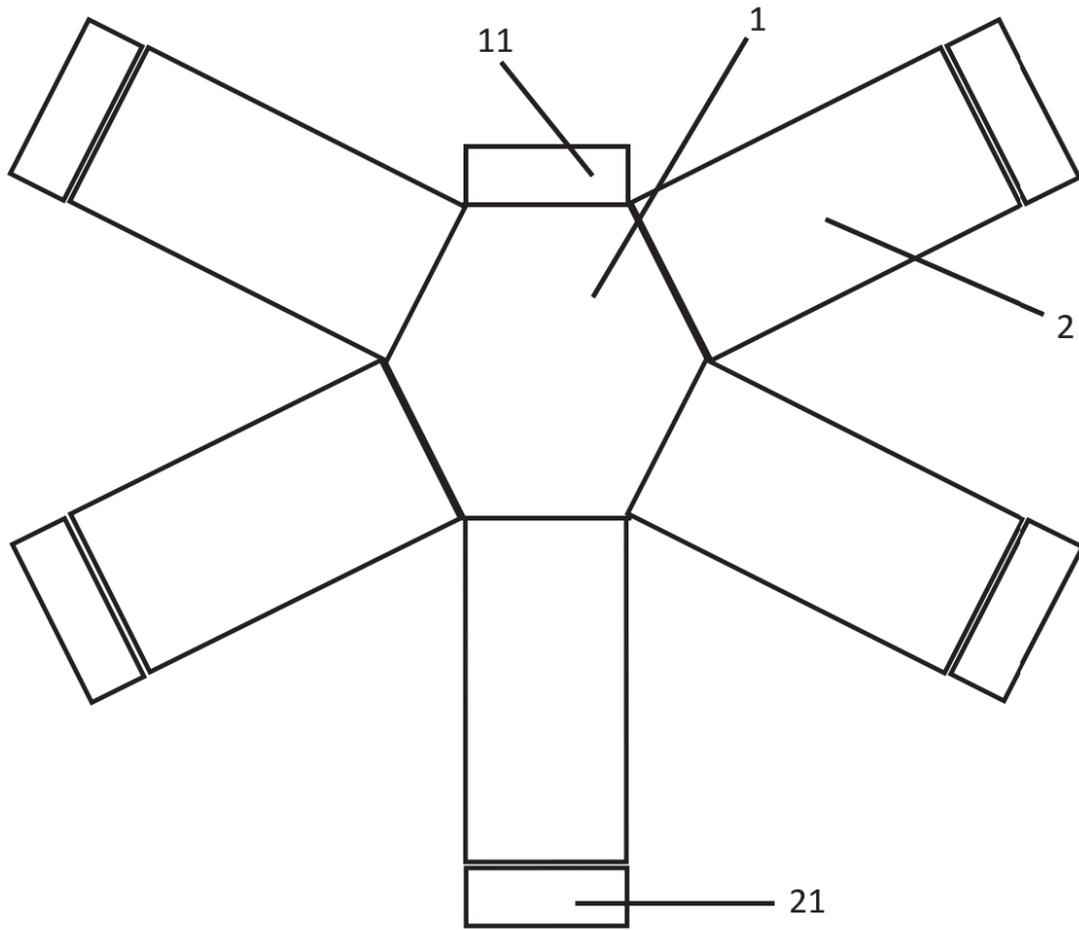


Fig. 2

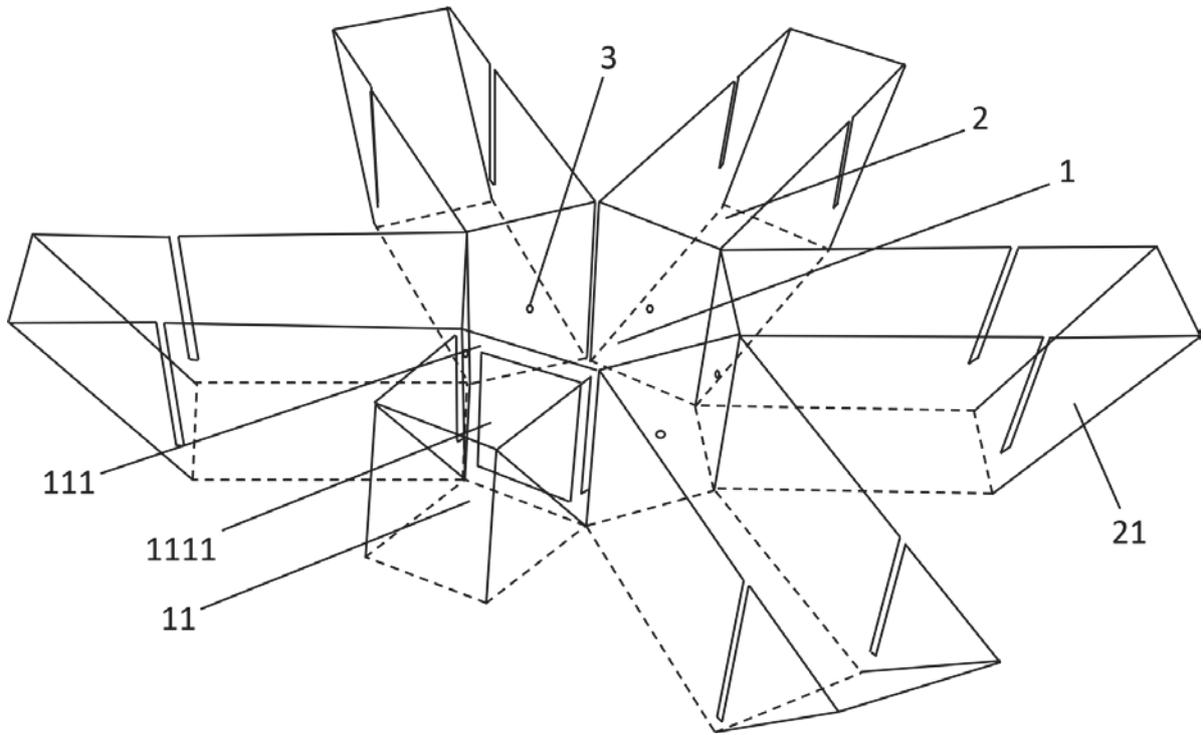


Fig. 3

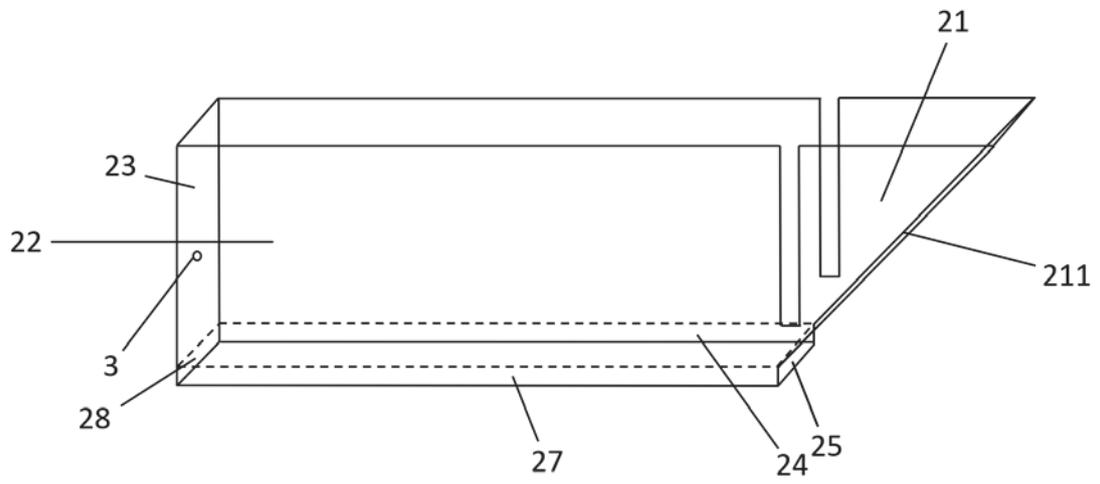


Fig. 4

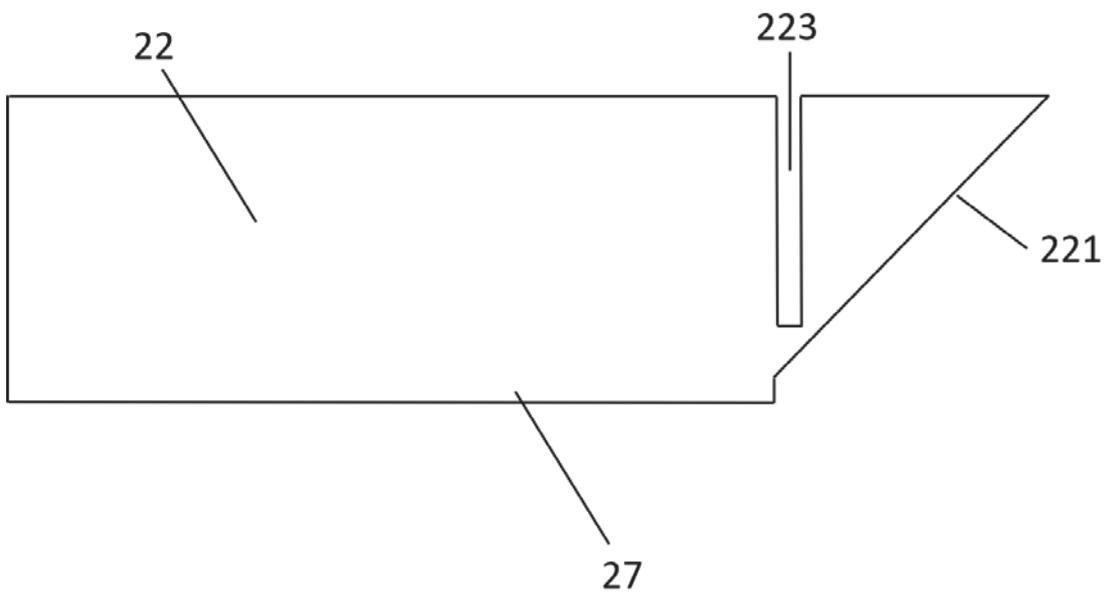


Fig. 5

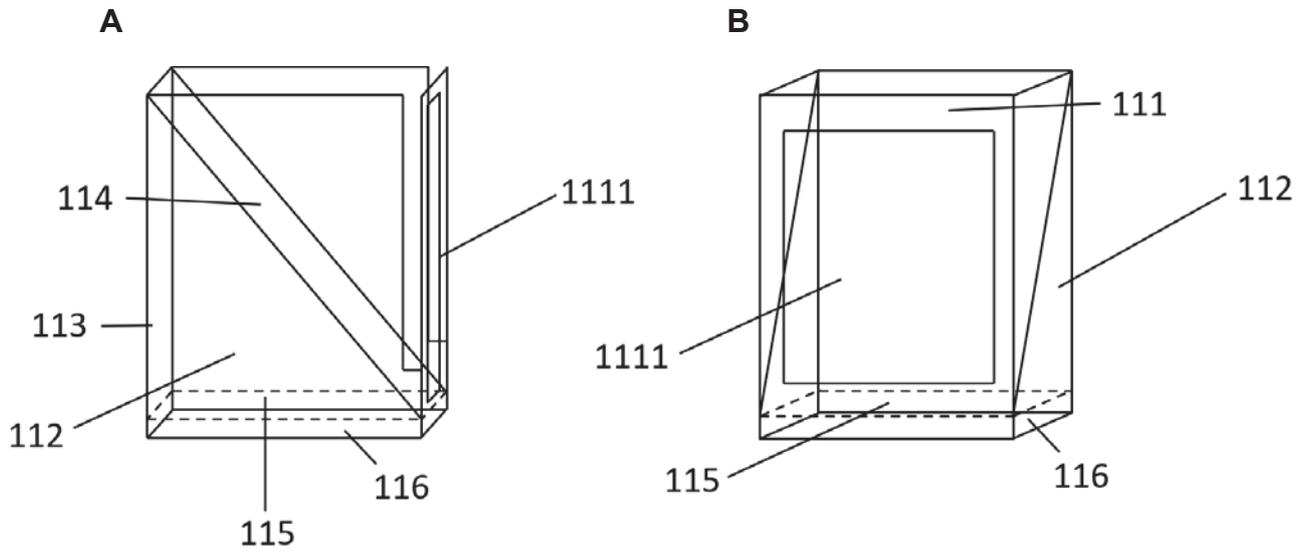


Fig. 6

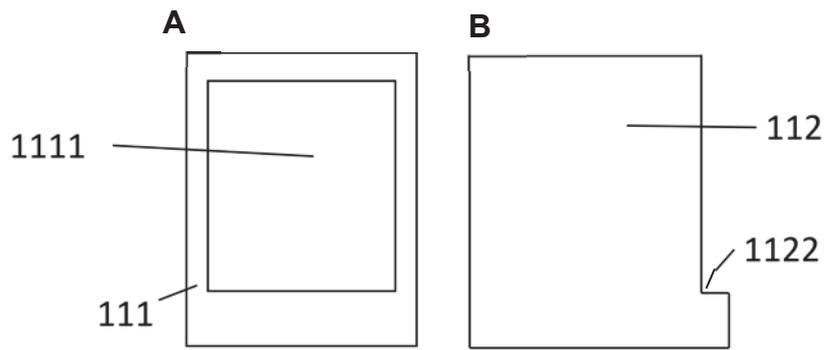


Fig. 7

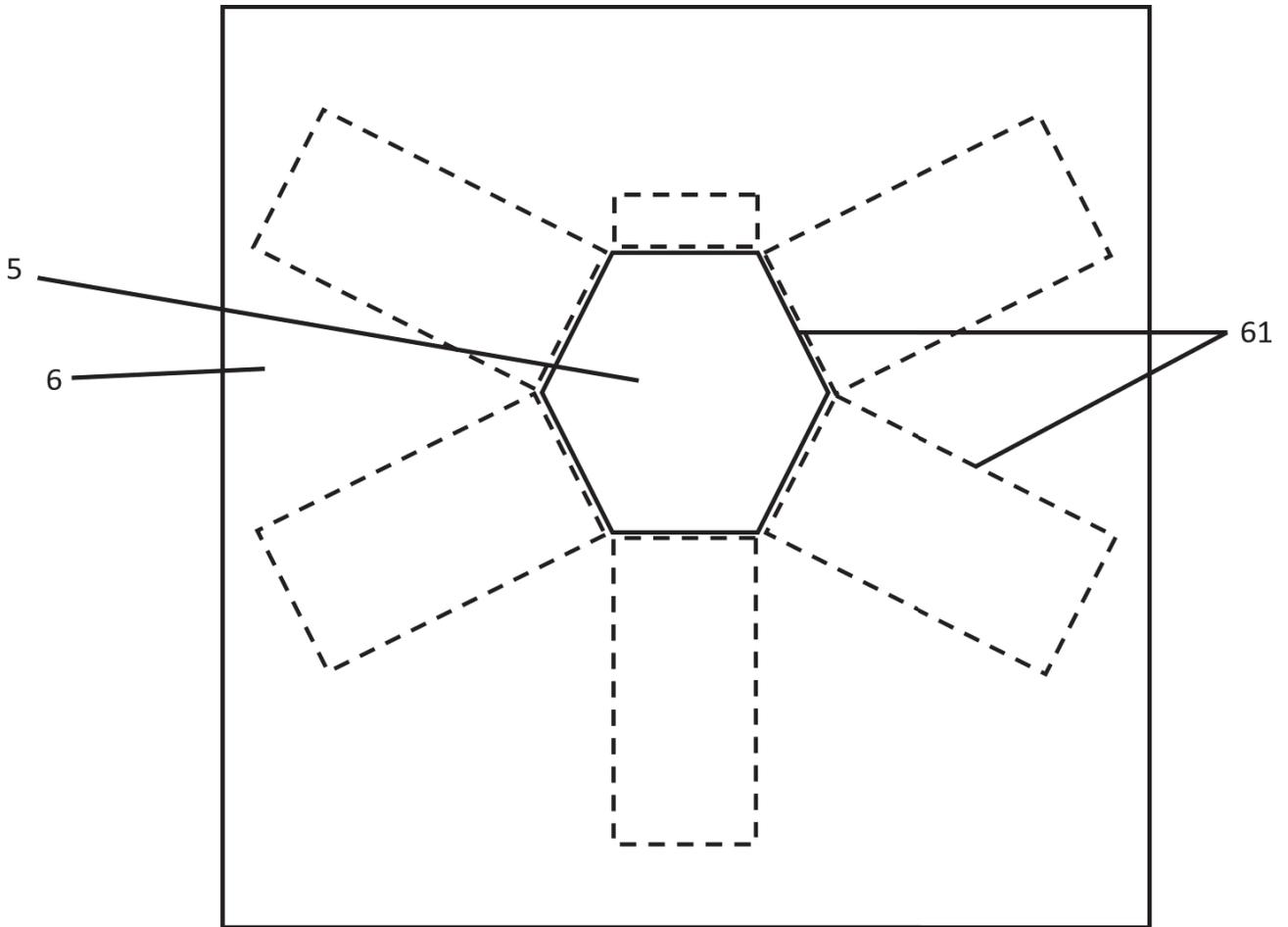


Fig. 8

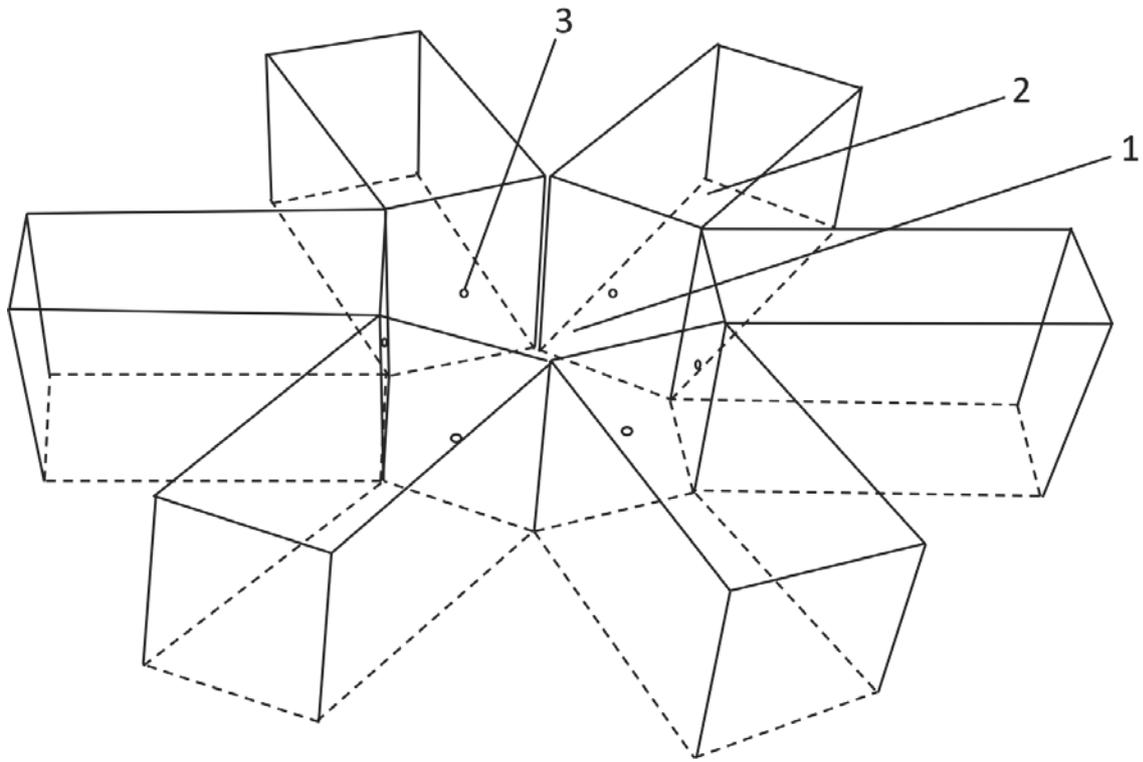


Fig. 9

